

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-070301

(43)Date of publication of application : 21.03.2001

(51)Int.Cl.

A61B 8/00

(21)Application number : 11-252569

(71)Applicant : ALOKA CO LTD

(22)Date of filing : 07.09.1999

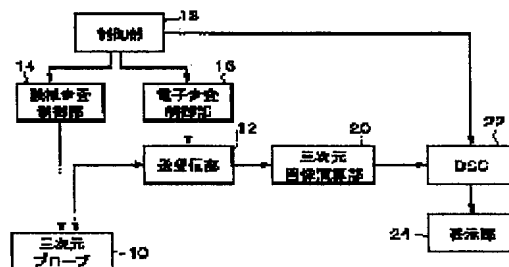
(72)Inventor : MOCHIZUKI TAKESHI  
AKAHA MUTSUHIRO  
YAMASHITA YUKO

## (54) ULTRASONIC DIAGNOSTIC EQUIPMENT

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To unify scanning distortions of a scanning face occurring in forward and backward scanning and eliminate a feeling of incompatibility in image observation by scanning repeatedly ultrasonic beams in the forward direction of the vertical scanning direction during forward scanning in the horizontal scanning direction of a transducer and scanning repeatedly ultrasonic beams in the reverse direction of the vertical scanning direction during a backward scanning.

**SOLUTION:** A three-dimensional probe 10 as an ultrasonic probe for fetch three-dimensional data forms ultrasonic beams by an array vibrator and forms a three-dimensional data fetching area by mechanical scanning of the array vibrator itself while performing electronic scanning to the ultrasonic beams. On this occasion, a mechanical scanning control section 14 is made to execute control to reciprocate the array vibrator repeatedly in the mechanical scanning direction, an electronic scanning control section 16 is made to execute sequentially electronic scanning from a prescribed end of the array vibrator to the other end, whereby the direction of distortion of a scanning face in forward scanning and the direction of distortion in the backward direction are matched with each other and a feeling of incompatibility in the observation of an image is eliminated.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 27.04.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3329770

[Date of registration] 19.07.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2001-70301  
(P2001-70301A)

(43) 公開日 平成13年3月21日 (2001.3.21)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

A 6 1 B 8/00

識別記号

F I

A 6 1 B 8/00

テーマコード(参考)

4 C 3 0 1

審査請求 有 請求項の数 2 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平11-252569

(22) 出願日 平成11年9月7日 (1999.9.7)

(71) 出願人 390029791

アロカ株式会社

東京都三鷹市牟礼6丁目22番1号

(72) 発明者 望月 剛

東京都三鷹市牟礼6丁目22番1号 アロカ  
株式会社内

(72) 発明者 赤羽 睦弘

東京都三鷹市牟礼6丁目22番1号 アロカ  
株式会社内

(74) 代理人 100075258

弁理士 吉田 研二 (外2名)

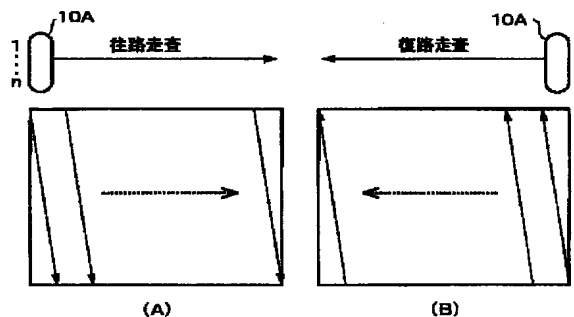
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波診断装置

(57) 【要約】

【課題】 アレイ振動子を機械走査することによって三次元データ取込領域を形成する超音波診断装置において、機械走査方向における往路走査と復路走査とで走査面の歪み方向が不一致であった。

【解決手段】 アレイ振動子10Aの往路走査と復路走査とで超音波ビームの電子走査方向を逆転させる。この結果、往路走査と復路走査とで走査面の歪み方向が一致し、画像観察者に対する違和感が解消される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 超音波ビームを形成する送受波器と、前記超音波ビームを主走査方向に走査する主走査手段と、前記送受波器を前記主走査方向と交差する副走査方向に往復走査する副走査手段と、

を含み、前記送受波器の主走査方向の往路走査の際には副走査方向の順方向へ超音波ビームが繰り返し走査され、前記送受波器の主走査方向の復路走査の際には副走査方向の逆方向へ超音波ビームが繰り返し走査されることを特徴とする超音波診断装置。

【請求項2】 請求項1記載の装置において、前記送受波器は副走査方向に沿って設けられたアレイ振動子を含み、前記副走査手段は電子走査手段であり、前記主走査手段は機械走査手段であることを特徴とする超音波診断装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は超音波診断装置に関し、特に三次元エコーデータ取込用超音波探触子を備えた超音波診断装置に関する。

【0002】

【従来の技術】三次元画像を形成する場合、三次元データ取込用超音波探触子（三次元プローブ）が利用される（例えば、特開平3-184532号公報参照）。そのような三次元プローブは、電子走査されるアレイ振動子を有し、そのアレイ振動子がそれと直交する方向に機械的に並行走査又は揺動走査される。すなわち、電子走査及び機械走査を同時進行で行うことによって複数の走査面（走査面アレイ）が順次形成され、それ全体として三次元データ取込空間が形成される。アレイ振動子を機械走査方向へ走査する場合、往路走査及び復路走査の両者において、超音波ビームの電子走査が実行される。

【0003】ちなみに、機械走査は連続的に実行され、電子走査は所定周期で繰り返し実行される。このため、各走査面は必然的に電子走査方向とは完全に並行にはならず、若干移動方向に流れることになる。すなわち、走査面が歪むという現象がある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】従来においては、上記の往路走査及び復路走査に拘わらず、電子走査はアレイ振動子の一端側から他端側へ実行される。すなわち、電子走査の向きは不変である。これは、電子走査の制御を単純化するためであると推察される。しかし、往路走査での走査面の歪みの向きと復路走査での走査面の歪みの向きとが反対になることに起因する画像観察上の問題がある。すなわち、各走査面に対応する断層画像をリアルタイム表示する場合、往路走査と復路走査とは各断層

面の傾き方向が逆転し、特にその逆転時に画像観察上違和感があるという問題がある。

【0005】本発明は、上記従来の課題に鑑みなされたものであり、その目的は、往路走査で生じる走査面の歪みと復路走査で生じる走査面の歪みの各方向を統一して画像観察上の違和感を解消することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明は、超音波ビームを形成する送受波器と、前記超音波ビームを主走査方向に走査する主走査手段と、前記送受波器を前記主走査方向と交差する副走査方向に往復走査する副走査手段と、を含み、前記送受波器の主走査方向の往路走査の際には副走査方向の順方向へ超音波ビームが繰り返し走査され、前記送受波器の主走査方向の復路走査の際には副走査方向の逆方向へ超音波ビームが繰り返し走査される。

【0007】望ましくは、前記送受波器は副走査方向に沿って設けられたアレイ振動子を含み、前記副走査手段は電子走査手段であり、前記主走査手段は機械走査手段である。

【0008】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好適な実施形態を図面に基づいて説明する。

【0009】図1には、本発明に係る超音波診断装置の好適な実施形態が示されており、図1はその全体構成を示すブロック図である。

【0010】三次元プローブ10は、三次元データ取込用超音波探触子である。この三次元プローブ10は、アレイ振動子10A（図2参照）とそれを機械的に走査する走査機構（図示せず）と走査角度を検出するエンコーダとによって構成されている。アレイ振動子によって超音波ビームを形成し、その超音波ビームに対して電子走査を行いながら、アレイ振動子10A自体を機械走査することによって、図2に示すような三次元データ取込領域Vが形成される。この三次元データ取込領域Vは、複数の走査面によって構成されるものである。

【0011】三次元プローブ10には送受信部12が接続されている。送受信部12から三次元プローブ10のアレイ振動子に対して送信信号が供給され、またアレイ振動子からの受信信号は送受信部12にて処理される。機械走査制御部14及び電子走査制御部16は、制御部18によって制御される回路であり、機械走査制御部14によりアレイ振動子の機械走査が制御される。具体的には、アレイ振動子を機械走査方向に繰り返し往復走査する制御が実行されている。すなわち、機械走査方向には、往路走査と復路走査が含まれる。

【0012】電子走査制御部16は、超音波ビーム形成機能及びそのビームを電子走査する機能を有しており、上記の機械走査に伴って電子走査がアレイ振動子の所定端から他方端にかけて順次実行される。

【0013】本実施形態においては、往路走査と復路走査とで走査面の歪み方向が一致するように電子走査の向きが設定されている。これについては、後に図3を用いて詳述する。

【0014】三次元画像演算部20は、三次元データ取込領域V内で取得された各エコーデータに基づいて三次元画像や断層画像などを形成する回路である。この演算手法としては各種のものを適用可能である。

【0015】DSC（デジタルスキャンコンバータ）22は画像形成にあたって必要な補間処理や座標変換などを10 実行する回路であり、そのDSC22内に含まれるフレームメモリ内には表示すべき画像が格納される。その画像は読み出されて表示部24に表示される。

【0016】上記の実施形態においては、図2に示したように、角錐型の三次元データ取込領域が形成されていた。すなわち、アレイ振動子10Aがいわゆるコンベックス形状を有し、コンベックス走査を行うことによって扇状の走査面が形成され、それを揺動走査することによって、図2に示したような角錐形状の三次元データ取込領域Vが形成されている。しかしながら、本発明は、電20 子セクタ走査や電子リニア走査などが適用される場合においても実現可能である。

【0017】図3には、本実施形態に係る走査方法が示されている。ここで（A）には往路走査が示され、（B）には復路走査が示されている。ちなみに紙面水平方向は機械走査方向（主走査方向）を示しており、紙面垂直方向は電子走査方向（副走査方向）を示している。

【0018】本実施形態においては、図3に示されるように、例えば往路走査においては、アレイ振動子10Aにおける一端側から他端側へ電子走査が実行され、復路走査においてはそれとは逆向きで、すなわち他端側から一端側へ電子走査が実行される。その結果、往路走査における走査面の歪みの方向と復路方向における走査面の歪み方向とを一致させることが可能となる。ちなみに、往路走査及び復路走査における走査速度は互いに一致しており、各走査面の位置を完全に一致させることが可能である。

【0019】ちなみに、図3において、アレイ振動子10Aの近傍には送受信位置を表す1～nの番号が付されている。この番号に従えば、往路走査においては1番か

らn番に向けて電子走査が実行され、復路走査においてはn番から1番に向けて電子走査が実行される。

【0020】図4には、従来例が示されている。従来においては電子走査制御を簡略化するために、往路走査及び復路走査のいずれにおいても電子走査方向は同じであった。すなわち符号1番から符号n番にかけての電子走査が往路走査及び復路走査の両者において実行されていた。その結果、図4（A）及び（B）に示すように、往路走査と復路走査とでは走査面の傾き方向が不一致となり、その結果、特に往路走査から復路走査への切り返し時及び復路走査から往路走査への切り返し時に走査面の歪み方向が突然変更されることから、画像観察者に対して違和感を与えていた。

【0021】これに対し、図3に示す本実施形態に係る走査方向によれば、そのような切り返し時においても歪み方向を一致させることができるので、観察者に対する違和感を解消できるという利点がある。

【0022】ちなみに、表示部24においては、本実施形態においては、順次形成される走査面に対応した断層画像が逐次的に表示され、それと共に各走査面を利用して段階的に形成される三次元画像が併せて表示されている。

【0023】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、主走査方向における往路走査と復路走査とで走査面の歪み方向を一致させることができるので、特に往路走査と復路走査との切替タイミングにおける違和感を解消することができるという利点がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係る超音波診断装置の全体構成を示すブロック図である。

【図2】 三次元データ取込領域の例を示す図である。

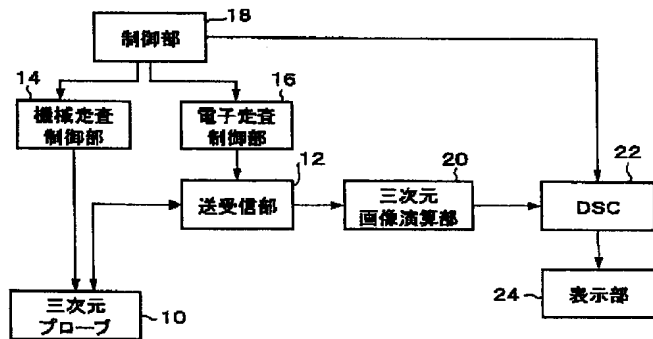
【図3】 本実施形態に係る走査方法を示す概念図である。

【図4】 従来における走査方法を示す概念図である。

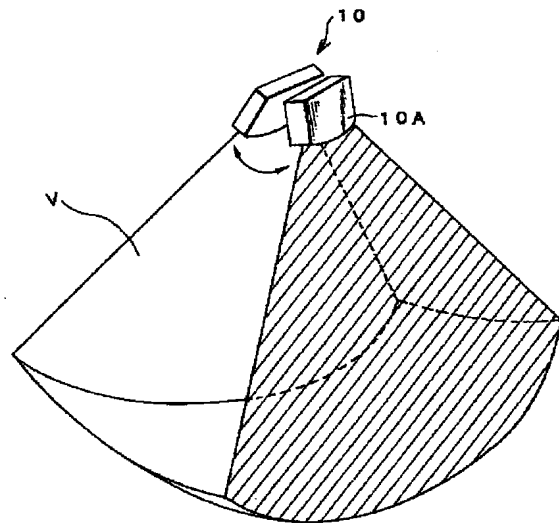
【符号の説明】

10 三次元プローブ、10A アレイ振動子、12 送受信部、14 機械走査制御部、16 電子走査制御部、18 制御部、20 三次元画像演算部、22 DSC（デジタルスキャンコンバータ）、24 表示部。

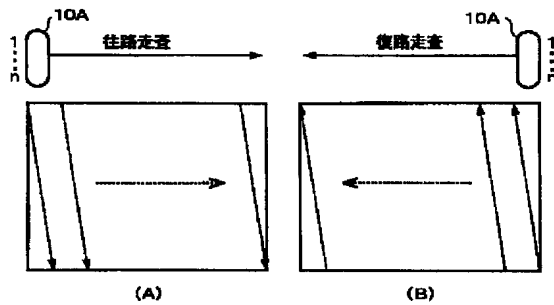
【図1】



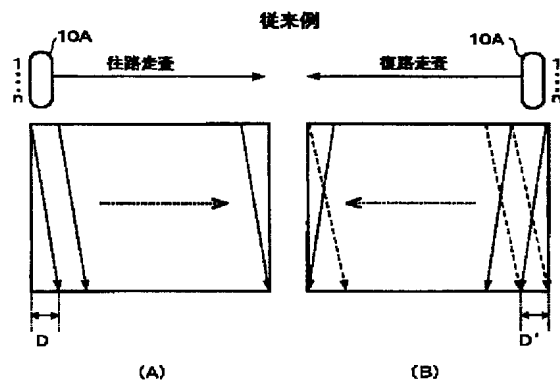
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 山下 優子  
東京都三鷹市牟礼6丁目22番1号 アロカ  
株式会社内

Fターム(参考) 4C301 AA02 BB01 BB02 BB13 BB22  
BB28 BB29 BB35 BB40 CC01  
GB02 GB06 GD02 HH11 HH16  
JC01 KK16 LL02 LL04